

EDITORIAL**Inovație sub presiune: Acționările hidraulice și pneumatice în era schimbărilor climatice**

Dr. Ing. Gabriela Matache
REDACTOR ȘEF

Schimbările climatice nu mai pot fi ignorate. Dincolo de efectele lor vizibile – temperaturi extreme, fenomene meteo neobișnuite, stres hidric – ele impun o regândire profundă a modului în care industria funcționează. În acest context, domeniul acționărilor hidraulice și pneumatice este provocat să se reinventeze, iar cercetarea aplicată devine motorul acestei transformări.

Tehnologiile tradiționale, robuste și eficiente, nu mai sunt suficiente atunci când mediul înconjurător devine impredictibil. În industria agricolă, de exemplu, sistemele de irigații inteligente cu acționări pneumatice, controlate prin senzori de umiditate și automatizate pe bază de date climatice în timp real, devin esențiale. Aceste sisteme reduc consumul de apă și energie, contribuind la o agricultură sustenabilă.

În domeniul energiei regenerabile, acționările hidraulice sunt folosite în sistemele de urmărire solară (solar tracking), pentru a optimiza unghiul panourilor fotovoltaice. Cercetările recente se concentrează pe dezvoltarea de servomecanisme hidraulice cu consum redus de ulei, compatibile cu fluide ecologice sau biodegradabile – o direcție clară de adaptare tehnologică la cerințele mediului.

Mai mult, în industria transporturilor, acționările pneumatice utilizate în sistemele de frânare sau suspensii inteligente sunt reconfigurate pentru a face față condițiilor climatice variabile: fluctuații de temperatură, umiditate crescută, sau schimbări bruște de presiune atmosferică.

Toate aceste direcții arată că nu doar ce producem contează, ci cum integrăm inovația în funcție de noile realități climatice. Cercetarea aplicată devine puntea dintre inginerie și sustenabilitate, iar acționările hidraulice și pneumatice – cândva percepute ca tehnologii convenționale – se dovedesc a fi instrumente-cheie în această tranziție.

În prezent, cercetarea avansată explorează soluții concrete precum utilizarea fluidelor hidraulice biodegradabile, acționări hibride cu consum optimizat, integrarea senzorilor și a algoritmilor de control predictiv în sisteme autonome, dar și digitalizarea completă a sistemelor prin platforme IoT. Astfel, acționările devin nu doar mai eficiente, ci și mai inteligente și mai puțin dăunătoare mediului. Este clar: viitorul nu aparține doar tehnologiei brute, ci tehnologiei adaptabile și conștiente de contextul climatic în care funcționează.

Inovația nu mai poate fi separată de contextul global. Astăzi, un sistem performant este și unul adaptat, eficient, sustenabil. Sub presiunea schimbărilor climatice, hidraulica nu dispăre – se transformă.

EDITORIAL**Innovation under Pressure: Hydraulic and Pneumatic Drives in the Era of Climate Change**

Ph.D.Eng. Gabriela Matache
EDITOR-IN-CHIEF

Climate change can no longer be ignored. Beyond its visible effects – extreme temperatures, unusual weather phenomena, water stress – it demands a profound rethinking of how industry operates. In this context, the field of hydraulic and pneumatic actuation is challenged to reinvent itself, and applied research becomes the driving force of this transformation.

Traditional technologies, once valued for their robustness and efficiency, are no longer sufficient when the environment becomes unpredictable. In agriculture, for example, smart irrigation systems powered by pneumatic actuators, controlled by soil moisture sensors and real-time climate data, have become essential. These systems reduce water and energy consumption, contributing to sustainable farming.

In the field of renewable energy, hydraulic actuators are used in solar tracking systems to optimize the angle of photovoltaic panels. Recent research focuses on developing low-consumption hydraulic servomechanisms compatible with eco-friendly or biodegradable fluids – a clear direction for adapting technology to environmental demands.

Furthermore, in the transportation industry, pneumatic actuators used in braking systems or intelligent suspensions are being reconfigured to cope with changing climate conditions: temperature fluctuations, increased humidity, or sudden atmospheric pressure shifts.

All these developments show that it is not only what we produce that matters, but how we integrate innovation in response to new climate realities. Applied research becomes the bridge between engineering and sustainability, and hydraulic and pneumatic systems – once seen as conventional – are proving to be key tools in this transition.

Current advanced research explores practical solutions such as the use of biodegradable hydraulic fluids, hybrid actuators with optimized energy consumption, integration of sensors and predictive control algorithms in autonomous systems, as well as full system digitalization through IoT platforms. Thus, actuators become not only more efficient but also smarter and less harmful to the environment. One thing is clear: the future does not belong to brute force technology alone, but to intelligent and climate-aware systems.

Innovation can no longer be separated from the global context. Today, a high-performance system must also be adaptive, efficient, and sustainable. Under the pressure of climate change, hydraulics does not disappear – it transforms itself.